

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-203492
(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl. G11B 21/02

(21)Application number : 04-348825
(22)Date of filing : 28.12.1992

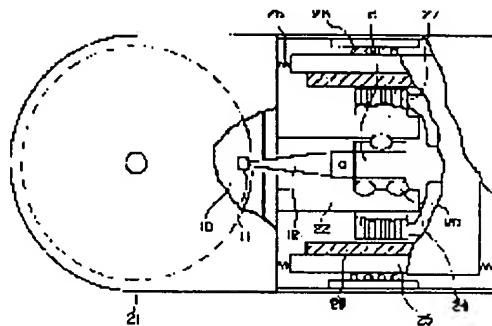
(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : YOSHIDA SHINOBU
MORI KENJI
NISHIMURA YUJI

(54) MAGNETIC DISK DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the mounted recording density, to prevent the transmission of the vibration of a driving coil to the tip of a head and to lighten a head positioning mechanism, to reduce the number of parts, to miniaturize a device and to reduce a cost by reducing remaining vibration in a disk, shortening a positioning time and improving the precision, etc.

CONSTITUTION: A holder 13 using the disk with a 3.5 inches diameter and combining with a head supporting system is supported to be guided moving linearly by a bearing 20 and a rail 22. A driving magnet consisting of a magnet main body 23, an inner yoke 24 and an outer yoke 25 is held on a neutral position by a spring 26, and the rail 22 is arranged in the inside of the yoke 24, and the driving coil 27 is arranged between the yoke 24 and the yoke 25 to stick the driving coil 27 and the holder 13. The vibration is interrupted by the bearing 28 moving linearly in the outside of the yoke 25 and the yoke 25 is combined with the base 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-203492

(43) 公開日 平成6年(1994)7月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 11 B 21/02

識別記号 庁内整理番号

H 8425-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 (全8頁)

(21) 出願番号

特願平4-348825

(22) 出願日

平成4年(1992)12月28日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者

▲吉▼田 忍

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者

森 健次

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者

西村 裕司

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

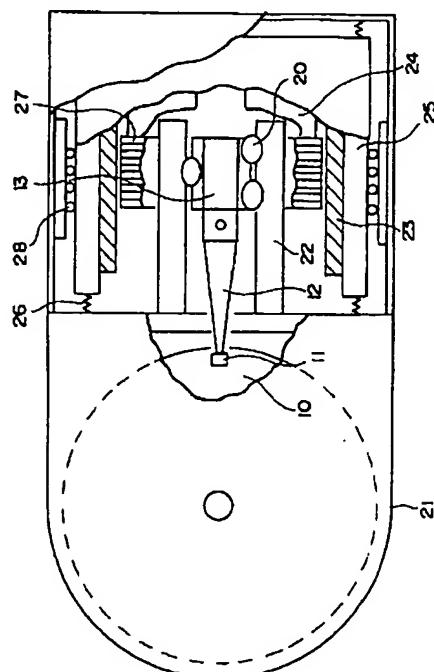
(74) 代理人 弁理士 鵜沼 辰之

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 磁気ディスク装置において、ディスクにおける残留振動の低減、位置決めの時間短縮、精度向上等による実装記録密度の向上、及び駆動コイルの振動のヘッド先端迄の伝達防止、及びヘッド位置決め機構の軽量化、部品数の低減、小型化、低コスト化を図る。

【構成】 直径3.5インチのディスクを用い、ヘッド支持系を結合したホルダ13はペアリング20とレール22により直動案内支持される。マグネット本体23、インナーヨーク24、アウターヨーク25からなる駆動マグネットは、ばね26により中立位置に保持され、レール22はヨーク24の内側に、又駆動コイル27はヨーク24とヨーク25の間に配置され、駆動コイル27とホルダ13を接着する。ヨーク25の外側の直動形ペアリング28により振動を遮断してヨーク25をベース21に結合する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しあり書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、

前記ディスクの直径が3.5インチ以下で、前記ディスクを搭載したベースに結合され、案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って直線運動する可動案内部材とを備え、かつ、前記駆動マグネットと前記ベースとの結合箇所に、前記ヘッドの移動方向に柔軟性を有する振動遮断手段を設けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しあり書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、

前記ディスクを搭載したベースに結合され、直動案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って直線運動する可動案内部材とを備え、前記駆動コイルは扁平に巻かれているとともに、前記駆動コイルが前記可動案内部材から離れて前記ホルダに結合された直動形ヘッド位置決め手段を設けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】 磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しあり書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、

前記ディスクを搭載したベースに結合され、直動案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って直線運動する可動案内部材とを備え、前記駆動コイルは扁平に巻かれ、かつ前記ホルダに結合されているとともに、前記駆動コイルが前記案内支持部材または前記可動案内部材と振動減衰手段を介して結合した直動形ヘッド位置決め手段を設けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項4】 磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しあり書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた

磁気ディスク装置において、

前記ディスクを搭載したベースに結合され、直動案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って滑動する可動案内部材とを備え、かつ、前記案内支持部材および前記可動支持部材の少なくとも一方を、多孔質材により形成して潤滑剤を含浸させた直動形ヘッド位置決め手段を設けたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項5】 磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しあり書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、

前記ディスクを搭載したベースに結合され、案内の基準となる案内支持部材を備え、前記駆動コイルが、扁平に巻かれかつモールドされて前記ホルダに結合されているとともに、前記案内支持部材に接触し、該案内支持部材に沿って直線運動する直動形ヘッド位置決め手段を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスク装置に係り、特に高密度記録に好適な直動形ヘッド位置決め手段を備えた磁気ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディスク径が小さい磁気ディスク装置のヘッド位置決め機構には、例えばUSP4,805,030に開示されるような揺動形の案内支持機構が用いられることが多い。揺動形の案内支持機構は、駆動コイルの円弧運動を拡大してヘッドを移動させるので、アクチュエータの配置スペースを小さくできる。

【0003】 また、直動形のヘッド位置決め機構には、例えば特開平2-278577、USP4,415,941に開示されるように、ポールベアリングと案内レールを用いることが多い。直動形のヘッド位置決め機構は、ヘッドの移動距離に等しくアクチュエータの駆動コイルを移動させて、アクチュエータの配置スペースが大きくなるが、位置決め方向の振動モードの固有振動数が高く、高精度の位置決めが比較的容易である。USP4,415,941では、扁平に巻いた駆動コイルを用いて小型化を図っている。また、USP3,643,242に、ヘッドが移動するときに駆動マグネットに作用する反力を遮断する構造が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 磁気ディスク装置に要求される機能は、大きな記憶容量と高速なデータアクセスである。小さな径のディスクに高密度な記録を行い、磁気ディスク装置の小型化と高密度記録を同時に達成し

て実装密度を高める傾向が著しい。すなわち、装置体積あたりの記憶容量を増大することが最も大きな課題である。記録密度が高くなるに従って、より高い精度の位置決めが要求される。ヘッド移動動作のとき、ヘッドの位置信号に現れる残留振動は、位置決め時間の遅延、位置決め誤差の一つの要因である。

【0005】また、移動時間の短縮をし、位置決め精度を向上するヘッド位置決め機構は、極力軽量であること、駆動コイルの振動がヘッド先端まで伝わらない構造であることなどが構造設計上の課題である。さらにまた、部品点数を減らし、コンパクト化、低コスト化を図ることも重要である。

【0006】本発明は上記問題点を解消するためになされたものであり、本発明の第1の目的は、小さな径のディスク装置における残留振動を低減して位置決め時間を短縮し、位置決め精度を向上させて、実装記録密度が高い磁気ディスク装置を提供することである。また、本発明の第2の目的は、ヘッド位置決め機構を軽量化し、同時に駆動コイルの振動がヘッド先端まで伝わらない構造の磁気ディスク装置を提供することである。また、本発明の第3の目的は、ヘッド位置決め機構の部品点数を減らし、コンパクト化、低コスト化を図ることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために本発明の第1の構成は、磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しありまたは書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、前記ディスクの直径が3.5インチ以下で、前記ディスクを搭載したベースに結合され、案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って直線運動する可動案内支持部材とを備え、かつ、前記駆動マグネットと前記ベースとの結合箇所に、前記ヘッドの移動方向に柔軟性を有する振動遮断手段を設けたことを特徴とするものである。

【0008】また、上記第2の目的を達成するために本発明の第2の構成は、磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しありまたは書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、(イ)前記ディスクを搭載したベースに結合され、直動案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って直線運動する可動案内支持部材とを備え、前記駆動コイルは扁平に巻かれているとともに、前記駆動コイ

ルが前記可動案内支持部材から離れて前記ホルダに結合された直動形ヘッド位置決め手段を設けたことを特徴とするものである。また、(ロ)前記ディスクを搭載したベースに結合され、直動案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って直線運動する可動案内支持部材とを備え、前記駆動コイルは扁平に巻かれ、かつ前記ホルダに結合されているとともに、前記駆動コイルが前記案内支持部材または前記可動案内支持部材と振動減衰手段を介して結合した直動形ヘッド位置決め手段を設けたことを特徴とするものである。

【0009】また、上記第3の目的を達成するために本発明の第3の構成は、磁気記録媒体であるディスクと、前記ディスク上の記録信号の読み出しありまたは書き込みヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッドサスペンションと、前記ヘッドサスペンションを結合したホルダと、前記ヘッドをディスクの半径方向に直線運動させる駆動コイルおよび駆動マグネットからなるアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、(イ)前記ディスクを搭載したベースに結合され、直動案内の基準となる案内支持部材と、前記ホルダに結合され、前記案内支持部材に沿って滑動する可動案内支持部材とを備え、かつ、前記案内支持部材および前記可動案内支持部材の少なくとも一方を、多孔質材により形成して潤滑剤を含浸させた直動形ヘッド位置決め手段を設けたことを特徴とするものである。また、(ロ)前記ディスクを搭載したベースに結合され、案内の基準となる案内支持部材を備え、前記駆動コイルが、扁平に巻かれかつモールドされて前記ホルダに結合されているとともに、前記案内支持部材に接触し、該案内支持部材に沿って直線運動する直動形ヘッド位置決め手段を備えたことを特徴とするものである。

【0010】

【作用】まず、小さな径のディスク装置におけるヘッド移動動作後の残留振動の要因について説明する。残留振動はヘッド位置決め機構の振動に起因する場合と、ディスクを含む回転体の振動に起因する場合とに大別できる。ヘッド位置決め機構の振動は、その構造体が弹性変形する振動モードであり、回転体の振動は、回転体を支持するボールベアリングが主に弹性変形する振動モードである。後者についてさらに説明する。ヘッドを移動するとき、コイルに推力が発生すると同時にマグネットに反力が作用する。この反力はベースを加振しディスクを含む回転体を振動させる。ヘッドとディスクとの相対位置がずれるので、ヘッド移動動作後の残留振動がヘッドの位置信号に現れる。

【0011】ディスク装置のディスク径を小さくし、機構系の寸法を比例的に小さくするとき、ヘッド位置決め機構の構造体が弹性変形する振動モードの固有振動数と、回転体を支持するボールベアリングが主に弹性変形する振動モードの固有振動数とは、図14に示すように変化し、ディスク径が小さくなるにつれてボールベアリ

ングの動剛性が構造に対して相対的に柔らかくなることがわかる。従って、ディスク径が小さいとき、回転体の振動が残留振動の主要因である。

【0012】また、ディスク径が3.5インチ以下のディスク装置では、装置のコンパクト化のみを考えるときは、揺動形のヘッド位置決め機構が有利ではある。実際、図15に示すように直径Dのディスクに揺動形のヘッド位置決め機構でヘッドを移動させるとき、最も短い揺動半径Rは $R = (\sqrt{6/8}) \times D$ となる。ディスク径Dが3.5インチ(88.9ミリメートル)以下であれば、最短揺動半径Rは27.9ミリメートル以下である。この長さは、広く用いられているヘッドサスペンションの長さにほぼ等しく、ヘッドサスペンションのつけ根を中心として揺動させることによってヘッドの移動が可能であり、3.5インチ以下の揺動形ではコンパクトな装置実装を比較的容易に実現できる。それにもかかわらず、本発明では、敢えて直動形のヘッド位置決め機構を技術手段として用いている。

【0013】本発明の上記第1の構成によれば、上述した小径ディスク装置の残留振動の分析結果、及び装置のコンパクト化に対する知見に基づくように、マグネットに発生する反力のベースへの伝達を遮断することによって回転体の残留振動を防止し、高速高精度な位置決めを可能にするので、実装密度と記録密度の同時向上を図ることができ、実装記録密度の向上を実現できる。そして、直径が3.5インチ以下のディスクを用いることによって装置の小型化が図られる。

【0014】また、本発明の上記第2の構成によれば、従来のヘッド位置決め機構では、駆動コイルの推力が可動案内支持部材を取り付けたキャリッジを介してホルダに伝達されていたのに対し、キャリッジを省略してコイルをホルダに直接結合することによって軽量化を図っている。すなわち、キャリッジを設けずに扁平形状の駆動コイルをホルダに直接結合することによってヘッド位置決め機構の軽量化を図り、コイルからホルダへの振動伝達経路を少なくすることによってコイルの振動が及ぼす位置決めへの悪影響するのを防止することができる。また、コイルとホルダ、またはコイルと可動案内部材との間に設けた減衰手段で、コイルの振動を減衰させることによって、コイルの振動が及ぼす位置決めへの悪影響するのを防止することができる。

【0015】また、本発明の上記第3の構成によれば、直動案内を滑り軸受とすることによって、部品点数の減少を図り、軽量化、コンパクト化を図ると同時に低コスト化を実現できる。また、キャリッジを設けずにモールドした扁平形状の駆動コイルをホルダに直接結合し、そのコイルの一部を直動案内の滑り軸受とすることによって、同様の作用を実現することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明のいくつかの実施例を、図面を

参考にして説明する。

（第1実施例）本発明の第1の実施例を図1ないし図3により説明する。図1に示すように、直径が3.5インチの磁気ディスク10の媒体面上に、磁気ヘッドを備えた磁気ヘッドスライダ11がヘッドサスペンション12により支持されている。磁気ヘッドは読み出しおよび書き込みが可能な読み出し書き込みヘッドである。ヘッドサスペンション12はホルダ13に締結されている。ホルダ13の直線運動の案内支持は、図2および図3に示すように、ホルダ13に内輪が結合された6個のポールベアリング20とベース21に結合されたレール22によってなされる。駆動マグネットは、マグネット本体23と、スリットを有する円筒型のインナーヨーク24と、円筒型のアウターヨーク25とよりなり、ばね26により中立位置に保持されている。レール22はインナーヨーク24の内側に配置され、駆動コイル27はインナーヨーク24とアウターヨーク25の間に配置され、また駆動コイル27とホルダ13は接着されている。アウターヨーク25の外側には直動形ポールベアリング28が設けられ、この直動形ポールベアリング28を介してアウターヨーク25がベース21に結合されている。

【0017】このような構成で、駆動コイル27に電流を流すとローレンツ力により推力が発生し、ホルダ13をアクセス方向に推進する。駆動マグネットにも反力が発生するが、アウターヨーク25の外側に設けられた直動形ポールベアリング28によってアクセス方向に直線案内されて運動し、その反力は、駆動マグネットの中立位置を保持する柔らかいばね26を経由してベースではほぼ零となる。本実施例によれば、直径が3.5インチ以下のディスクを用いることによって装置の小型化を図り、かつ回転体の振動を遮断することによって残留振動を防止し、高速高精度な位置決めを可能とするので、実装密度と記録密度の同時向上を図ることができ、実装記録密度の向上を実現できる。

【0018】また、本実施例ではマグネットの直動案内に直動形ポールベアリングを用いたが、図4に示すように、ゴム29の剪断変形を利用した構造であっても同様な効果を得ることができる。

【0019】（第2実施例）本発明の第2の実施例を図5および図6により説明する。磁気ディスク10、磁気ヘッドスライダ11、ヘッドサスペンション12、およびホルダ13の関連構成は第1の実施例と同様である。ホルダ13の直線運動の案内支持は、図5に示すように、ホルダ13の突起部に内輪が結合された6個のポールベアリング20とベースに結合されたレール22によってなされる。駆動マグネットは4個のマグネット30をヨーク31に接着して構成される。駆動コイル32は扁平な形状に巻かれ、ホルダ13に接着され、かつコイル32はベアリング20が結合したホルダ13の突起部からは離されている。駆動コイル32のアクセス方向

の幅はマグネット30のアクセス方向の幅の1.5倍としてあり、マグネット30内のコイル32の位置の違いによる推力の変動を小さくしてある。

【0020】本実施例によれば、コイル32に電流を流すとローレンツ力により推力が発生し、キャリッジをアクセス方向に推進する。このとき、扁平形状の駆動コイル32をホルダ13に直接結合することによってヘッド位置決め機構の軽量化が図られ、コイル32からホルダ13への振動伝達経路を少なくすることによって、コイルの振動が及ぼす位置決めへの悪影響を防止することができる。

【0021】(第3実施例)本発明の第3の実施例を図7により説明する。本実施例は、図5に示した第2の実施例に、図7に示すように、コイル32とホルダ13との突起部の間に、ゴム33が挿入され減衰機構を構成している。本実施例によれば、第2の実施例と同様に、ヘッド位置決め機構の軽量化が図られ、また、コイルとホルダの突起部との間に減衰機構を設けたので、コイルの振動を減衰させることによってコイルの振動が位置決めへ及ぼす悪影響を防止することができる。

【0022】(第4実施例)本発明の第4の実施例を図8および図9に示す。本実施例では第1の実施例におけるヘッド位置決め機構において、ポールベアリングに替えて潤滑油を含浸した滑り軸受を用いている。レール35は多孔質のセラミックスである。ホルダ突起部の摺動個所36にはセラミックスの薄板が接着されている。本実施例によれば、直動案内を滑り軸受とすることによって、部品点数の減少を図り、軽量化、コンパクト化を図ると同時に低コスト化を実現することができる。

【0023】(第5実施例)本発明の第5の実施例を図10および図11に示す。本実施例では第2の実施例におけるヘッド位置決め機構において、ポールベアリングに替えて潤滑油を含浸した滑り軸受を用いている。レール35は多孔質のセラミックスである。ホルダ突起部の摺動個所36にはセラミックスの薄板が接着されている。本実施例においても、直動案内を滑り軸受とすることによって、部品点数の減少を図り、軽量化、コンパクト化を図ると同時に低コスト化を実現できる。

【0024】(第6実施例)本発明の第6の実施例を図12および図13に示す。本実施例では、第2或いは第5実施例に示したコイル32はセラミックスでモールドされている。レール35は多孔質のセラミックスであり潤滑油が含浸してある。モールドされたコイルの一部がレール35と接触して摺動するようになっている。本実施例によれば、モールドした扁平形状の駆動コイルをホルダに直接結合し、そのコイルの一部を直動案内の滑り軸受とすることによって、部品点数の減少を図り、軽量化、コンパクト化を図ると同時に低コスト化を実現できる。

【0025】以上説明したように、これらの実施例によ

50

れば、以下の効果がある。直徑が3.5インチ以下のディスクを用いることによって装置の小型化を図り、かつヘッド移動時のマグネット反力を遮断することによって回転体の残留振動を防止し、高速高精度な位置決めを可能とするので、実装密度と記録密度の同時向上を図ることができ実装記録密度の向上を実現する効果がある。

【0026】また、キャリッジを設げずに扁平形状の駆動コイルをホルダに直接結合することによってヘッド位置決め機構の軽量化を図り、コイルからホルダへの振動伝達経路を少なくすることによって、また、コイルとホルダ、またはコイルと可動案内部材との間に減衰機構を設け、コイルの振動を減衰させることによって、コイルの振動が及ぼす位置決めへの悪影響を防止することができる。

【0027】また、直動案内を滑り軸受とすることによって、また、キャリッジを設げずに、モールドした扁平形状の駆動コイルをホルダに直接結合し、そのコイルの一部を直動案内の滑り軸受とすることによって、部品点数の減少を図り、軽量化、コンパクト化を図ると同時に低コスト化を実現することができる。

【0028】

【発明の効果】上述のとおり本発明によれば、小径の磁気ディスク装置において、残留振動を低減して位置決め時間を短縮し、位置決め精度を向上させて、実装記録密度を高くすることができる。また、ヘッド位置決め機構を軽量化し、同時に駆動コイルの振動がヘッド先端まで伝わるのを防止することができる。また、ヘッド位置決め機構の部品点数を減らし、コンパクト化、低コスト化を図ることができる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の平面図。

【図2】本発明の第1の実施例の正面図。

【図3】本発明の第1の実施例の側面図。

【図4】本発明の第1の実施例の変形構造の平面図。

【図5】本発明の第2の実施例の正面図。

【図6】本発明の第2の実施例の平面図。

【図7】本発明の第3の実施例の正面図。

【図8】本発明の第4の実施例の平面図。

【図9】本発明の第4の実施例の側面図。

【図10】本発明の第5の実施例の正面図。

【図11】本発明の第5の実施例の側面図。

【図12】本発明の第6の実施例の正面図。

【図13】本発明の第6の実施例の側面図。

【図14】磁気ディスク装置のディスク系と固有振動数との概略関係を表すグラフ。

【図15】磁気ディスク装置のディスク系と最短振動回数との概略関係を表す図。

【符号の説明】

10 磁気ディスク

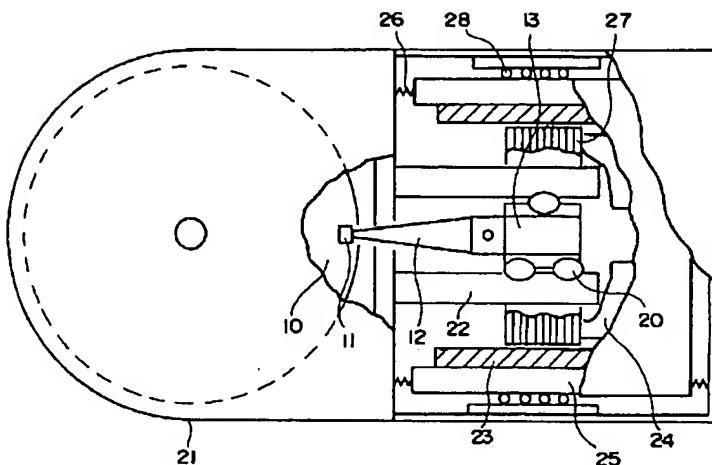
11 磁気ヘッドスライダ

9

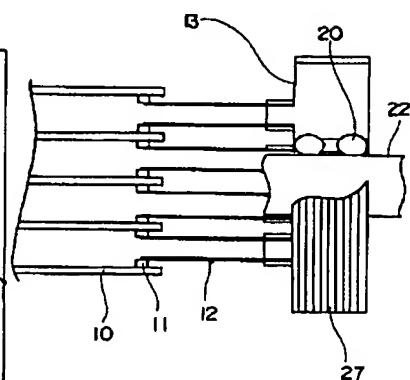
1 2 ヘッドサスペンション
 1 3 ホルダ
 2 0 ボールペアリング
 2 1 ベース
 2 2 レール
 2 3 マグネット本体
 2 4 インナーヨーク
 2 5 アウターヨーク
 2 6 ばね

2 7 駆動コイル
 2 8 直動形ボールペアリング
 2 9 ゴム
 3 0 マグネット
 3 1 ヨーク
 3 2 駆動コイル
 3 3 ゴム
 3 5 レール
 3 6 摺動個所

【図1】

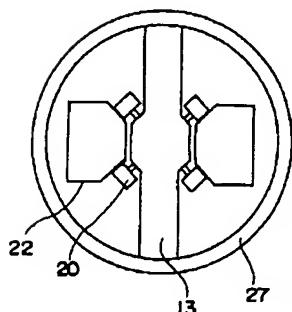


【図2】

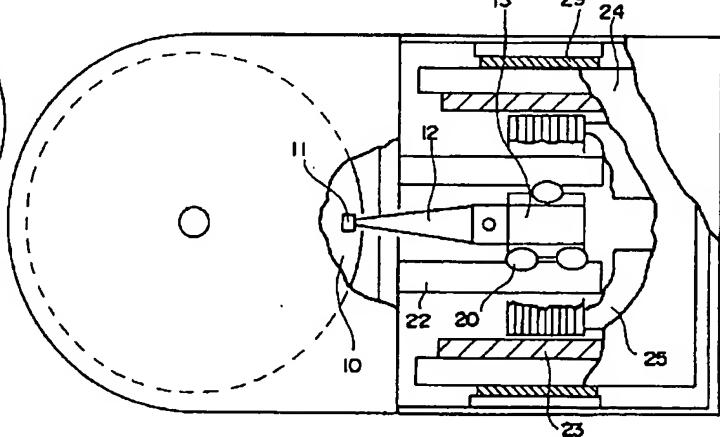


【図13】

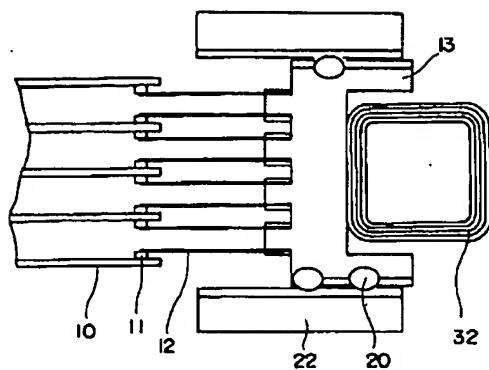
【図3】



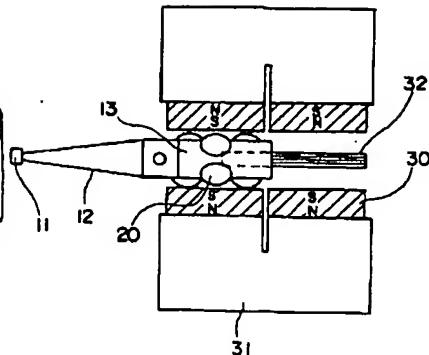
【図4】



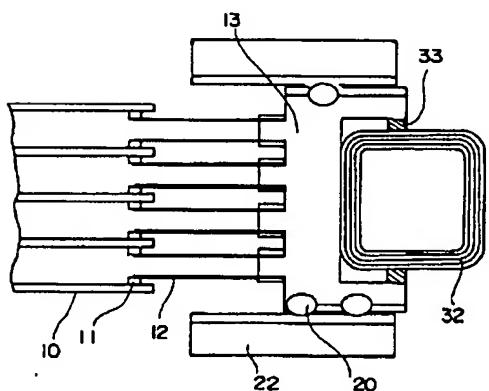
【図5】



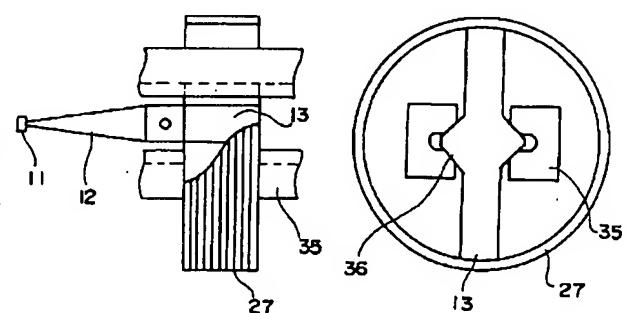
【図6】



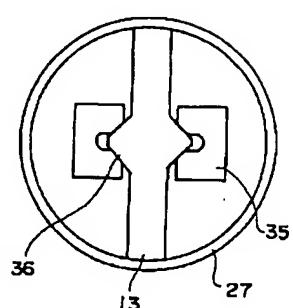
【図7】



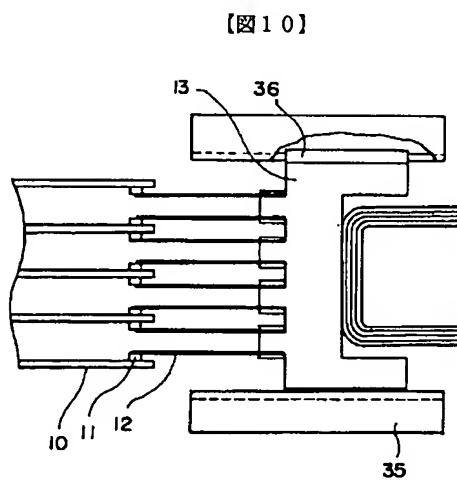
【図8】



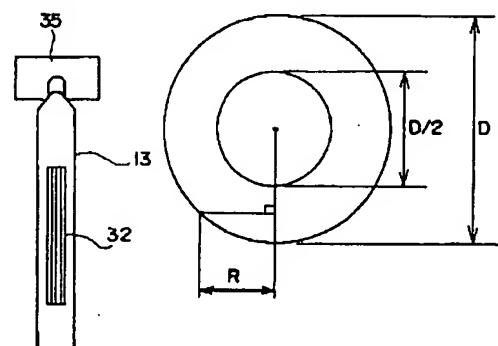
【図9】



【図11】



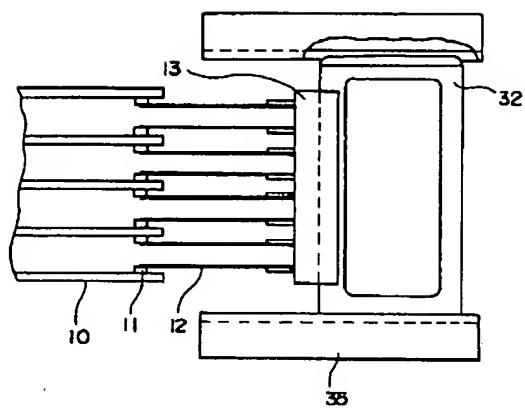
【図15】



【図10】



【図12】



【図14】

